この資料に含まれる技術情報は、日立GEニュークリア・エナジー(株)の所有財産であり、ノウハウ等の機密情報を含んでおりますので、契約条項にしたがい機密の保持を御願いします。

図書番号 ： RPD-FJ-6021
改訂番号 ： 0

平成 25 年度

「発電用原子炉等廃炉・安全技術開発費補助金

(格納容器内部調査技術の開発)」

事前調査装置の実証試験用付帯設備の設計・製作

仕様書

平成 25 年 10 月 24 日

日立 GE ニュークリア・エナジー(株)

改訂履歴

改訂番号	改訂内容	年月日	承認	審査	作成
0	初版発行	H25.10.24	高橋	石澤	田中

目　次

1. 件名 …… 1

2. 適用範囲 …… 1

3. 格納容器内部調査技術開発の概要・目的 …… 1

4.「事前調査装置の実証試験用付帯設備」の要求仕様 …… 3

5. 試験・確認項目 …… 8

6. 実施期限 …… 9

7. 納入物 …… 9

8. 納入場所 …… 9

9. 特記事項 …… 10

1. 件名

事前調査装置の実証試験用付帯設備の設計・製作

2. 適用範囲

本仕様書は「事前調査装置の実証試験用付帯設備」の設計・製作を規定するものである。

3. 格納容器内部調査技術開発の概要・目的

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震により引き起こされた東京電力福島第一原子力発電所事故については、現在、事故を収束させるために、安定した炉心冷却システムを 構築し、安全な停止状態を継続する努力が行われている。

今後は、使用済燃料プール内の燃料を取り出すことに始まり、放射性物質を管理しつつ、炉心燃料を取り出すなど、廃止措置に係る取組みを順次進めていくことが計画されている。福島第一原子力発電所 1～3 号機では、炉心溶融が発生し、核燃料が炉内構造物の一部とともに溶融後、固化した状態（燃料デブリ）で原子炉圧力容器（RPV）下部及び原子炉格納容器（PCV）内に存在していると考えられる。

燃料デブリの取出しに先立ち、RPV及びPCV内の状況を把握することが重要であるが、PCVについては既に内部の状況調査が一部実施され、高線量、高湿度の過酷環境であることに加えて、暗闇の中で蒸気や滞留水が存在するため、視界が制限されることが確認されている。また、事故によって想定外の干渉物が発生している可能性もある。そこで本技術開発は、燃料デブリ取出しに先立ちPCV内の状況を把握するための調査技術の開発を目的とする。

上記のとおりPCV内部調査は、不確定性の大きい環境下で行われることから、PCV内の環境や干渉物等を調査し、得られた情報を次の調査計画にフィードバックする計画とする。燃料デブリ取出しに先立ち実施する調査を「PCV内部本格調査」、PCV内部本格調査に先立ち、PCV内の環境や干渉物の情報を把握するための調査を「PCV内部事前調査」と称することとする。

尚、「PCV 内部本格調査」と「PCV 内部事前調査」の概略（PCV内のイメージ，使用予定の貫通口（ペネトレーション），アクセスルート等）を図 1、及び図 2 に示す。

本業務の目的は、「事前調査装置の実証試験用付帯設備」の設計・製作を行うことである。

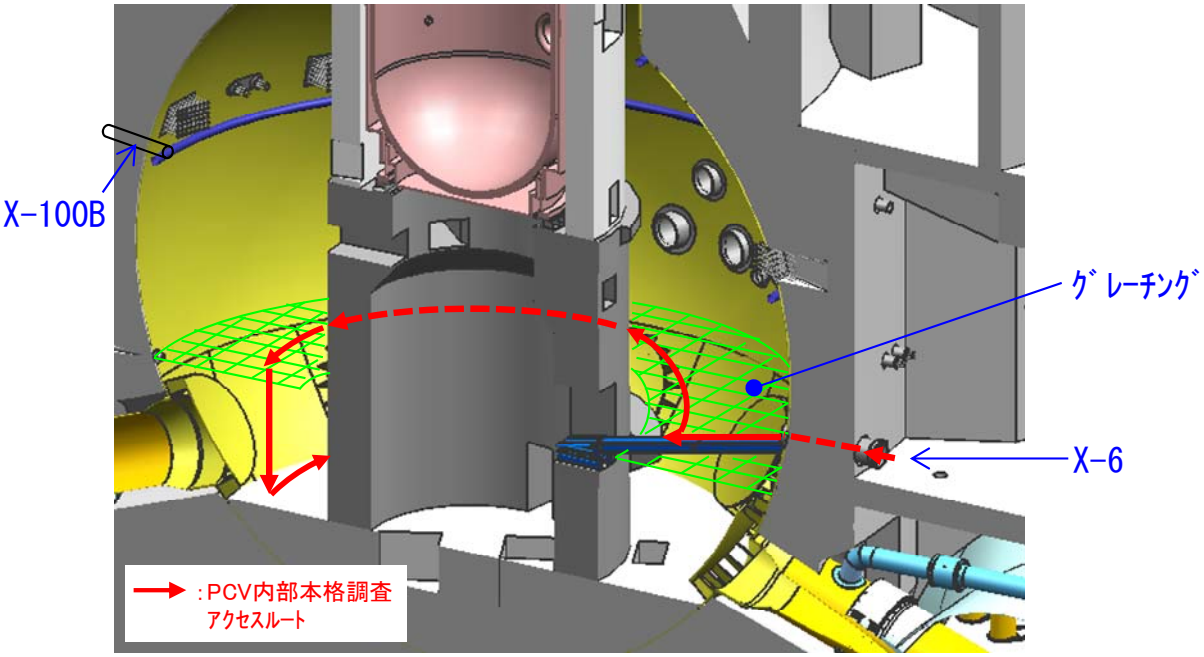

図 1.「PCV内部本格調査」の概略

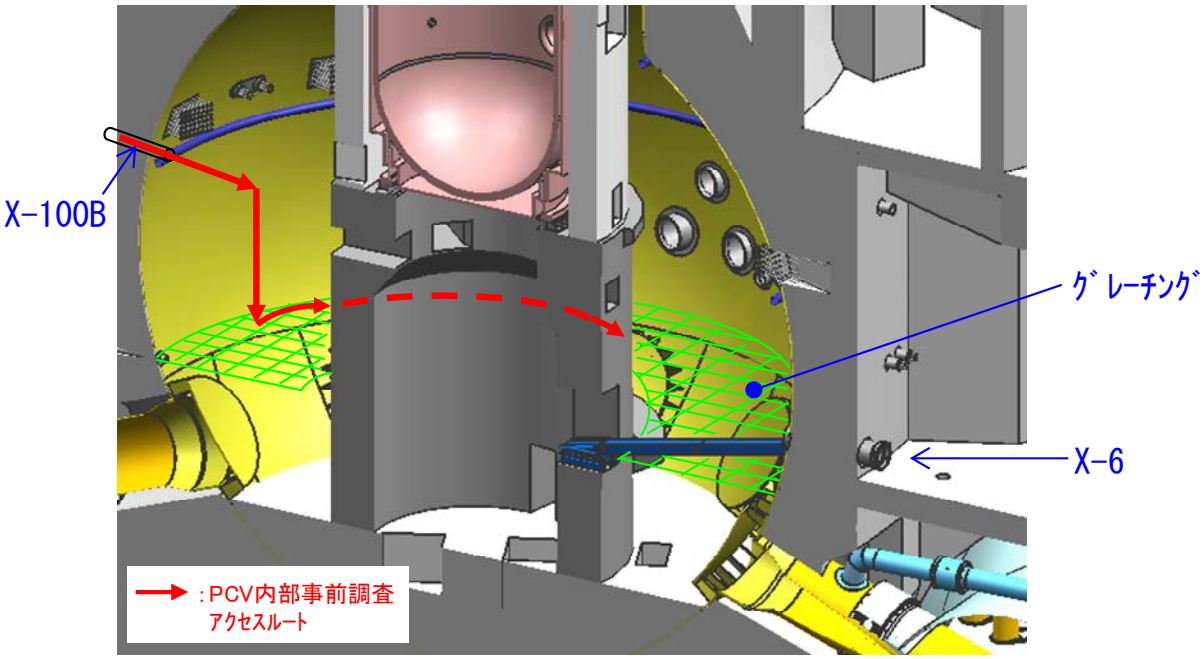

図 2.「PCV内部事前調査」の概略

4.「事前調査装置の実証試験用付帯設備」の要求仕様

「事前調査装置の実証試験用付帯設備」は、「現場作業状況モニタリングシステム」と「調査装置本体監視用カメラ」に分けられる。

以降に要求仕様を示す。

4.1「現場作業状況モニタリングシステム」の設計・製作

PCV 内部事前調査の実証試験は、調査装置をX-100B よりPCV 内部へエントリすることにより行われる。X-100B 付近の作業状況を操作室(原子炉建屋(R/B)大物搬入口付近)からモニタリングできるシステムの設計・製作を行う。

「現場作業状況モニタリングシステム」の要求仕様を表 1、構成図を図 3 に示す。

4.2「調査装置本体監視用カメラ」の設計・製作

調査装置をPCV内部へエントリする際の調査装置本体のエントリ時の形状変形確認、調査時のグレーチング走行状態を監視するためのカメラ、及び制御装置の設計・製作を行う。

「調査装置本体監視用カメラ」の要求仕様を表 2、構成図を図 3、調査装置本体監視用カメラ適用イメージ図を図 4 に示す。

表 1.現場作業状況モニタリングシステムの要求仕様

No.	項　目	要求仕様	備　考
1	作業監視カメラ	①パン・チルト・ズーム機能を有すること。 ②パンチルト・ズーム制御は、操作室から実施可能なこと。	構成図: 図3参照
2	モニタ	①カラー、14インチ、液晶モニタとすること。	構成図: 図3参照
3	音声システム	①マイクおよびスピーカを、操作室およびX-100B付近それぞれに配置し、 下記条件にて音声を伝達すること。 1)操作室 → X-100B付近 … 必要時のみ 2)X-100B付近 → 操作室 … 常時 ②音量の調整が可能なこと。	構成図: 図3参照
4	取付治具	①カメラおよびマイクを現場内足場パイプに取付けられる治具等を準備のこと。	
5	操作性	①多重の手袋を装備した状態で操作可能なこと。	

表 2.調査装置本体監視用カメラの要求仕様

No.	項 目	要求仕様	備 考
1	ｶﾒﾗ機能	①ﾊﾟﾝ作動角度：360° 以上とすること。 ②ﾁﾙﾄ作動角度：上下各90° 以上とすること。 ③ﾌｫｰｶｽ：ﾘﾓｰﾄﾌｫｰｶｽｺﾝﾄﾛｰﾙとすること。 ④照明：白色LED 4灯を有すること。 ⑤撮像素子：有効画素38万画素とすること。 ⑥画角(気中)：水平画角50° とすること。 ⑦防水性：IP67相当の防水性能を有すること。 ⑧感度アップ機能を有すること。 ⑨デジタルズーム機能を有すること。 ⑩画像反転（左右反転，上下反転）機能を有すること。	構成図： 図3参照
2	外径・寸法・質量	①外径Φ70mm、全長350mm、質量3kg以下とし、極力小型化を図ること。 ②Φ100mmのｶﾞｲﾄﾞﾊﾟｲﾌﾟ内を通過後、300X300の降下ｽﾍﾟｰｽより降下可能なこと。	適用ｲﾒｰｼﾞ： 図4参照
3	ｴﾝﾄﾘ治具との取り合い	①別途発注者側で準備するｴﾝﾄﾘ治具との取り合いを考慮した形状であること。 ｴﾝﾄﾘ治具先端形状 ： 4mm × 6mm	
4	ｹｰﾌﾞﾙ仕様	①ｶﾒﾗﾍｯﾄﾞ～ｺﾝﾄﾛｰﾗ間距離：25mとすること。 ②ｶﾞｲﾄﾞﾊﾟｲﾌﾟ先端からｶﾒﾗﾍｯﾄﾞをぶら下げて複数回上下させて使用しても、ｶﾞｲﾄﾞﾊﾟｲﾌﾟｴｯｼﾞにより損傷しないこと。 ③ｹｰﾌﾞﾙ径はΦ10mm程度とする。	
5	ｲﾝﾀｰﾌｪｰｽ	ｺﾝﾄﾛｰﾗからは、ｺﾝﾎﾟｼﾞｯﾄ信号を2系統出力すること。	構成図： 図3参照
6	環境耐性	PCV内環境を元に設定した環境耐性を設計に反映すること。	環境耐性： 表3参照
【特記事項】 仕様見直しにより小型化・軽量化が図れる場合は、今後の調整による。			

表 3.PCV 内環境を元にした環境耐性

No.	項 目	仕 様	備 考
1	耐放射線性(線量率)	15Gy/h以上	既調査結果から想定
2	耐放射線性(集積線量)	150Gy/h以上	10h以上の調査を想定
3	耐熱性能	40℃以上	既調査結果から想定

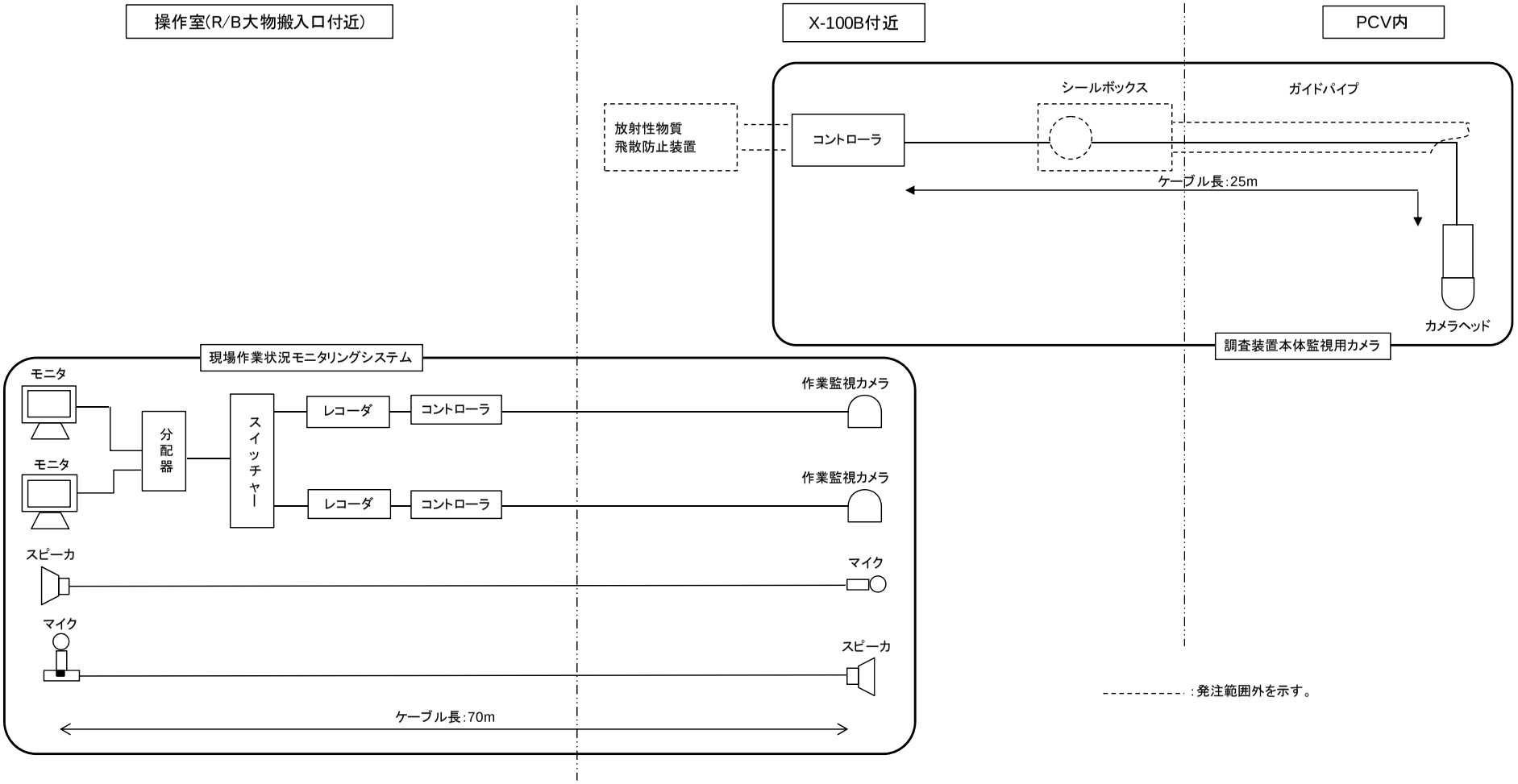
操作室(R/B大物搬入口付近)
X-100B付近
PCV内
シールボックス
ガイドパイプ
放射性物質
飛散防止装置
コントローラ
ケーブル長:25m
カメラヘッド
調査装置本体監視用カメラ
現場作業状況モニタリングシステム
モニタ
モニタ
分配器
スイッチャー
レコーダ
コントローラ
レコーダ
コントローラ
作業監視カメラ
作業監視カメラ
スピーカ
マイク
マイク
スピーカ
ケーブル長:70m
:発注範囲外を示す。

図 3. 構成図

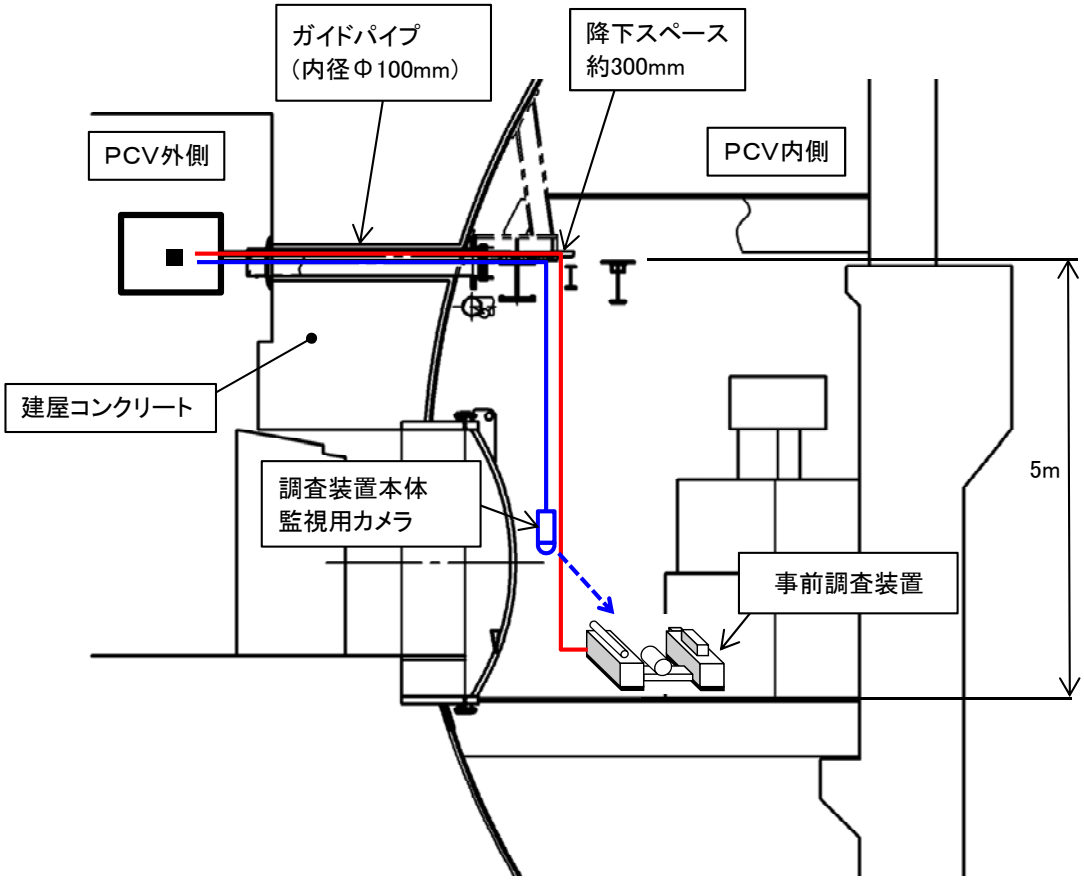

図 4. 調査装置本体監視用カメラ適用イメージ図

5. 試験・確認項目

「現場作業状況モニタリングシステム」の検査項目を表 4 に、「調査装置本体監視用カメラ」の検査項目を表 5 に示す。

表 4.「現場作業状況モニタリングシステム」の検査項目

No.	試験・確認項目	要 領	備 考
1	作業監視ｶﾒﾗ映像確認	・映像が得られることを確認する。	
2	音声確認	・音声が得られることを確認する。	
3	作業監視ｶﾒﾗの動作確認	・ﾊﾟﾝ・ﾁﾙﾄ・ｽﾞｰﾑが動作可能なことを確認する。	

表 5.「調査装置本体監視用カメラ」の検査項目

No.	試験・確認項目	要 領	備 考
1	装置監視用ｶﾒﾗの映像確認	・映像が得られることを、ｹｰﾌﾞﾙ強度確認の前後で確認する。	耐放確認→ ｹｰﾌﾞﾙ強度確認後に実施する
2	ｹｰﾌﾞﾙ強度確認	・ｶﾒﾗをｶﾞｲﾄﾞﾊﾟｲﾌﾟ内から垂らした状態で複数回上下運動させ、ｶﾒﾗｹｰﾌﾞﾙがｶﾞｲﾄﾞﾊﾟｲﾌﾟｴｯｼﾞにより、損傷しないことを確認する。	耐放確認後 に実施する
3	装置監視用ｶﾒﾗの動作確認	・ﾊﾟﾝ・ﾁﾙﾄ角度が規定以上動作可能なことを、ｹｰﾌﾞﾙ強度確認の前後で確認する。	耐放確認→ ｹｰﾌﾞﾙ強度確認後に実施する
4	水密確認	・IP67相当の機能を有することを確認する。	耐放確認→ ｹｰﾌﾞﾙ強度確認後に実施する
5	耐放確認	・照射施設にて、耐放性能を確認する。	

6. 実施期限

2014 年 2 月 28 日

7. 納入物

(1)現場作業状況モニタリングシステム

(a) 作業用監視カメラ(コントローラ含む) :2 台
(b) ケーブル類 :一式
(c) モニタ :2 台
(d) レコーダ :2 台
(e) スイッチャー :1 台
(f) 分配器 :1 台
(g) マイク :2 台
(h) スピーカ :2 台
(i) 上記付帯設備 :一式

(2) 調査装置本体監視用カメラ

(a) カメラヘッド :3 台
(b) コントローラ :1 台
(c) ケーブル類 :一式
(d) 水密・耐放試験用部品 :一式

(3) 提出図書 :各2部

(a) 工程表
(b) 機器設計仕様書
(c) 図面(構造図、配線図含む)
(d) 納入品明細書
(e) 試験結果報告書
(f) 取扱説明書
(g) 議事録

(4) 電子データ(CD-ROM) :一式

8. 納入場所

(1)設備

宛先:日立 GE ニュークリア・エナジー株式会社 BWR 予防保全技術センター(RPM)
住所:〒319-1221 茨城県日立市大みか町 5-2-2

(2) 図書, CD-ROM

宛先:日立 GE ニュークリア・エナジー株式会社 日立事業所
原子力資材調達部 原子力調達グループ
住所:〒317-0073 茨城県日立市幸町 3-1-1

9. 特記事項

9.1 確認事項

(1) 発注者と受注者の間で打合せを行った際には、受注者側で議事録を作成し、発注者及び受注者双方の署名又は押印を付し、各々1 部保有するものとする。議事録の提出がない場合は打合せの決定事項は発注者の解釈を有効とする。

(2) 発注者からの文書又は口頭による質問事項に対しては速やかに回答するものとする。回答は文書によることを原則とするが、急を要する場合には口頭でも良いものとする。ただし、口頭により回答した場合は一週間以内に必ず文書にて提出するものとする。文書の提出がない場合は回答に対する発注者の解釈を有効とする。

9.2 知的所有権

納入品またはその使用もしくは販売が第三者の知的所有権を侵害しないものであること。万一、侵害しているか、その恐れがある場合は、発注者へ速やかに通知するとともに、受注者の責任と負担において処理・解決すること。

9.3 その他条件

(1) 本件の実施者は、「格納容器内部調査」全体の取りまとめに協力する。

(2) 実施者が海外企業である場合は、日本の代理店を仲介させること。

(3) 本事業は、国からの補助金事業であることから、支払いに当たっての記録を保管すること。

(4) 受注者は発注者と緊密な連絡を取りつつ業務を行うこと。

(5) 受注者は、発注者から提示する検討資料、情報を本契約以外の目的で第三者に提供するときは、予め書面による許可を求め、発注者の承認を得なければならない。

(6) 本仕様に関して疑義が生じた場合は、双方協議の上、発注者が指示するものとする。

以上